

## TENSION ADJUSTING DEVICE FOR ENDLESS TRANSMISSION BELT IN ENGINE

Patent Number: JP10274052  
Publication date: 1998-10-13  
Inventor(s): SAKA TSUTOMU;; WATANABE SHUJI  
Applicant(s): HONDA MOTOR CO LTD  
Requested Patent: JP10274052  
Application Number: JP19970079524 19970331  
Priority Number(s):  
IPC Classification: F02B67/06; F16H7/00; F16H7/12  
EC Classification:  
Equivalents:

### Abstract

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To accurately control the tension of a timing belt of an engine with simple structure.

**SOLUTION:** An electronic control unit U computes the rotation angle vibrational displacement quantity from the rotating state of a cam pulley 4a detected by a rotating state detecting means S1, and controls a tensioner 7 on the basis of the rotation angle vibrational displacement quantity to adjust the tension of a timing belt 5. The rotation angle vibrational displacement quantity corresponds to deviation between standard pulse outputted from the rotating state detecting means S1 on the assumption that the cam pulley 4a is rotated at constant angular velocity without rotational fluctuation, and measured pulse actually outputted from the rotating state detecting means S1, and is a parameter in the proportional relation to the static tension of the timing belt 5. The static tension of the timing belt 5 can be controlled to the appropriate value by controlling the tensioner 7 so that the rotation angle vibrational displacement quantity is kept in a specified range.

Data supplied from the esp@cenet database - 12

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-274052

(43)公開日 平成10年(1998)10月13日

(51)Int.Cl.<sup>8</sup> 識別記号

F 0 2 B 67/06

F 1 6 H 7/00

7/12

F I

F 0 2 B 67/06

F 1 6 H 7/00

7/12

A

A

A

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 4 頁)

(21)出願番号 特願平9-79524

(22)出願日 平成9年(1997)3月31日

(71)出願人 000005326

本田技研工業株式会社

東京都港区南青山二丁目1番1号

(72)発明者 坂 勉

埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会

社本田技術研究所内

(72)発明者 渡邊 修次

埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会

社本田技術研究所内

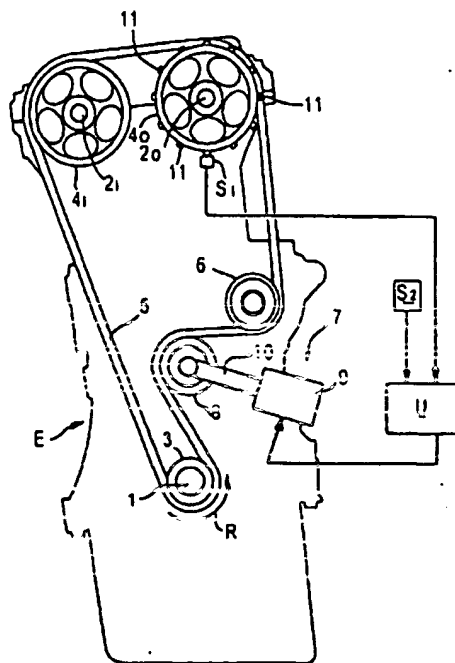
(74)代理人 弁理士 落合 健 (外1名)

(54)【発明の名称】 エンジンにおける無端伝動帯の張力調整装置

(57)【要約】

【課題】 エンジンのタイミングベルトの張力を簡単な構造で的確に制御できるようにする。

【解決手段】 電子制御ユニットUは、回転状態検出手段S<sub>1</sub>で検出したカムプリー40の回転状態から回転角振動変位量を算出し、この回転角振動変位量に基づいてテンショナー7を制御してタイミングベルト5の張力を調整する。前記回転角振動変位量は、カムプリー40が回転変動の無い一定角速度で回転すると仮定した場合に回転状態検出手段S<sub>1</sub>が出力する標準パルスと、回転状態検出手段S<sub>1</sub>が実際に出力する実測パルスとの偏差に相当するもので、タイミングベルト5の静的張力と比例関係にあるパラメータである。回転角振動変位量が所定の範囲内に納まるようにテンショナー7を制御することにより、タイミングベルト5の静的張力を適切な値に制御することができる。



## 〔特許請求の範囲〕

〔請求項1〕 エンジン（E）の駆動軸（1）に設けた駆動輪（3）と、

エンジン（E）の従動軸（2o）に設けた従動輪（4o）と、

駆動輪（3）及び従動輪（4o）に巻き掛けた無端伝動帯（5）と、

無端伝動帯（5）の張力を調整する張力調整手段（7）と、

張力調整手段（7）の作動を制御する制御手段（U）

と、を備えたエンジンにおける無端伝動帯の張力調整装置において、

従動軸（2o）又は従動輪（4o）の回転状態を検出する回転状態検出手段（S<sub>1</sub>）を設け、前記制御手段

（U）は、回転状態検出手段（S<sub>1</sub>）で検出した回転状態と標準回転状態との差に基づいて張力調整手段（7）の作動を制御することを特徴とするエンジンにおける無端伝動帯の張力調整装置。

## 〔発明の詳細な説明〕

〔0001〕

〔発明の属する技術分野〕本発明は、エンジンの駆動軸に設けた駆動輪と従動軸に設けた従動輪とに巻き掛けた無端伝動帯の張力を調整する無端伝動帯の張力調整装置に関する。

〔0002〕

〔従来の技術〕かかる無端伝動帯の張力調整装置は、実開昭60-172048号公報により公知である。このものは、駆動プーリの回転数及び従動プーリの回転数をそれぞれ検出し、その差あるいは比が基準値を越えたときにアクチュエータを駆動してベルトの張力を増加させるようになっている。また無端伝動帯の張力を直接検出し、その張力が所定の値になるようにアクチュエータを駆動する張力調整装置も知られている。

〔0003〕

〔発明が解決しようとする課題〕ところで、上記実開昭60-172048号公報に記載されたものは、駆動プーリ及び従動プーリのそれぞれについて回転数検出手段を設ける必要があるため、部品点数が増加してコストアップの要因になる問題がある。また無端伝動帯の張力を検出するものは、回転する無端伝動帯の張力を直接検出して取り出すことが難しいという問題がある。

〔0004〕本発明は前述の事情に鑑みてなされたもので、エンジンの無端伝動帯の張力を簡単な構造で的確に制御することを目的とする。

〔0005〕

〔課題を解決するための手段〕請求項1に記載された発明では、回転状態検出手段が従動軸又は従動輪の回転状態を検出すると、制御手段は回転状態検出手段で検出した回転状態と標準回転状態との差に基づいて張力調整手段の作動を制御する。前記回転状態の差は無端伝動帯の

静的張力と相関関係にあるため、静的張力を直接検出することなく、その静的張力が所望の値になるように張力調整手段の作動を制御することができる。

〔0006〕標準回転状態とは、従動軸又は従動輪が回転変動の無い一定角速度で回転する状態を指し、予めマップとして記憶しておいても良いし、回転状態検出手段で検出した実際の回転状態を平均化して求めても良い。

〔0007〕

〔発明の実施の形態〕以下、本発明の実施の形態を、添付図面に示した本発明の実施例に基づいて説明する。

〔0008〕図1～図5は本発明の一実施例を示すもので、図1はタイミングベルトの張力調整装置を備えたエンジンの全体構成図、図2は回転状態検出手段の出力波形を示す図、図3は本発明の原理を説明する図、図4は回転角変動変位置とベルトの静的張力との関係を示すグラフ、図5はエンジン回転数と回転角変動変位置との関係を示すグラフである。

〔0009〕図1に示すように、4サイクル多気筒エンジンEは、駆動軸としてのクランクシャフト1及び従動軸としての2本のカムシャフト2i、2oを備えており、クランクシャフト1に設けた駆動輪としてのクランクプーリ3と両カムシャフト2i、2oに設けた従動輪としての2個のカムプーリ4i、4oとに、無端伝動帯としてのコグベルトよりなるタイミングベルト5が巻き掛けられる。

〔0010〕クランクシャフト1の回転方向は矢印Rで示されており、クランクプーリ3と一方のカムプーリ4oとを接続するタイミングベルト5の緩み側は、アイドルプーリ6及びテンショナー7のテンションプーリ8に巻き掛けられる。テンショナー7は、アクチュエータ9と、このアクチュエータ9により進退駆動されるロッド10と、このロッド10の先端に設けた前記テンションプーリ8とを備えており、アクチュエータ9を駆動してロッドを前進させるとタイミングベルト5の静的張力が増加し、アクチュエータ9を駆動してロッドを後退させるとタイミングベルト5の静的張力が減少する。

〔0011〕前記一方のカムプーリ4oの外周には複数個の磁性材質のバルサー突起11…が設けられており、このバルサー突起11…に対向するように電磁ピックアップよりなる回転状態検出手段S<sub>1</sub>が設置される。カムプーリ4oが回転してバルサー突起11…が回転状態検出手段S<sub>1</sub>のコイルの近傍を通過すると、磁束の変化により前記コイルにパルス電流が発生し、このパルス電流のパルス間隔によりカムプーリ4oの回転状態、即ち回転速度、回転位相、回転変動等を検出することができる。

〔0012〕前記回転状態検出手段S<sub>1</sub>とエンジン回転数検出手段S<sub>2</sub>とが電子制御ユニットUに接続される。エンジン回転数検出手段S<sub>2</sub>で検出したエンジン回転数が所定回転数（例えば、3000rpm）にあるとき、

電子制御ユニットUは回転状態検出手段S<sub>1</sub>の出力から算出した回転角振動変位量に基づいてテンショナー7のアクチュエータ9を駆動する。回転角振動変位量の定義については後から説明する。

【0013】ところで、タイミングベルト5はテンショナー7により与えられる静的張力が不足すると寿命が短くなり、また前記静的張力が過剰になると騒音が増加する特性があるため、タイミングベルト5の寿命延長及び騒音防止を両立させるには、タイミングベルト5に与えられる静的張力を所定範囲内に制御する必要がある。しかしながら、エンジンEの停止時にタイミングベルト5の静的張力を適切な値に設定しても、エンジンEの運転時にはエンジンブロックの熱膨張によるクランクシャフト1及びカムシャフト4i、4oの軸間距離の変化や、負荷によるタイミングベルト5の伸び等が発生するため、タイミングベルト5の静的張力が適切な値からずれてしまう。従って、エンジンEの運転状態に応じてタイミングベルト5の静的張力が適切な値になるようにテンショナー7の制御を行う必要がある。エンジンEの運転中に回転しているタイミングベルト5の静的張力を直接検出することは難しいため、本発明ではタイミングベルト5の静的張力と相関関係にある回転角振動変位量に基づいてテンショナー7の制御が行われる。

【0014】図2の実線は、エンジン回転数検出手段S<sub>1</sub>で検出したエンジン回転数が3000rpmの状態、カムプリー4oが一定角速度で回転すると仮定した場合に回転状態検出手段S<sub>1</sub>が出力するパルス信号の波形を示すものであって、電子制御ユニットUに予めマップとして記憶されている。実際はカムプリー4oの回転に伴ってカムがロッカーアームから受ける負荷が周期的に変動するため、カムプリー4oは一定角速度で回転することはなく、回転状態検出手段S<sub>1</sub>が実際に出力するパルス信号の波形は破線で示すように位相が進んだり遅れたりする。電子制御ユニットUは、実線で示す標準パルスと破線で示す実測パルスとの偏差のプラスマイナス両振幅の絶対値を算出し、その最大値を前記回転角振動変位量として算出する。

【0015】ところで、図3(A)に示すように、タイミングベルト5の静的張力と動的張力とは反比例の関係にある。即ち、テンショナー7でタイミングベルト5の静的張力を増加させると、タイミングベルト5はカムプリー4oに対して遊びの少ない状態になるため、カムプリー4oの回転変動に伴って発生するタイミングベルト5の動的張力が減少する。逆にタイミングベルト5の静的張力を減少させると、動的張力が増加する。そして、図3(B)に示すように、カムプリー4oの回転変動に伴って発生するタイミングベルト5の動的張力は、前記回転角振動変位量に対して比例関係にあるため、図3(C)に示すように、タイミングベルト5の静的張力は回転角振動変位量に対して反比例の関係を持つことにな

る。従って、回転角振動変位量が所定の範囲に納まるようにテンショナー7を制御すれば、タイミングベルト5の静的張力を所定の範囲に納めて寿命延長及び騒音防止を両立させることができる。

【0016】図4のグラフは前記図3(C)のグラフを具体化したものであり、回転角振動変位量が0.5°以下になったときにテンショナー7のアクチュエータ8を後退させてタイミングベルト5の静的張力を減少させ、回転角振動変位量が1.5°以上になったときにテンショナー7のアクチュエータ8を前進させてタイミングベルト5の静的張力を増加させることにより、タイミングベルト5の静的張力を所望の範囲である2kgf〜13kgfに制御することができる。

【0017】尚、回転角振動変位量を算出する際に、エンジン回転数が3000rpmの状態を基準にする理由は以下のとおりである。図5に示すようにエンジン回転数が増加するに伴って回転角振動変位量も増加するが、臨界回転数を越えると回転角振動変位量は減少する。これは、エンジン回転数が増加して臨界回転数を越えるとタイミングベルト5の伸縮が動的張力の変化に追従しなくなって、図3(B)の比例関係が成立しなくなるからである。つまり、前記臨界回転数よりも低いエンジン回転数で回転角振動変位量を算出しないと、図3(C)の関係も成立しなくなる。

【0018】臨界回転数は、クランクシャフト1及びカムシャフト4i、4oの軸間距離に応じて変化する。この軸間距離が一般的な300mmのときに臨界回転数は略4000rpmになる。このために、臨界回転数である4000rpm以下のエンジン回転数(例えば、3000rpm)において回転角振動変位量を算出することにより、テンショナー7の的確な制御が可能となる。

【0019】上述したように、実質的に回転状態検出手段S<sub>1</sub>の出力信号だけに基づいてタイミングベルト5の静的張力を適切に制御することができるので、テンショナー7の制御系の構造及びソフトウェアを何れも簡素化してコストを削減することができる。

【0020】以上、本発明の実施例を詳述したが、本発明はその要旨を逸脱しない範囲で種々の設計変更を行うことが可能である。

【0021】例えば、実施例では標準パルスの波形を予めマップとして記憶しているが、エンジン回転数が臨界回転数以下の例えば3000rpmになったときに、所定時間亘って回転状態検出手段S<sub>1</sub>の出力信号をサンプリングし、そのパルス間隔を平均化したものを標準パルスとして実測パルスと比較することにより、回転角振動変位量を算出しても良い。また実施例では回転状態検出手段S<sub>1</sub>でカムプリー4oの回転状態を検出しているが、カムプリー4oと一体のカムシャフト2oの回転状態を検出しても良い。また無端伝動帯はタイミングベルト5に限定されず、タイミングチェーンであっても良

い。

〔0022〕

〔発明の効果〕 以上のように請求項1に記載された発明によれば、従動軸又は従動輪の回転状態を検出する回転状態検出手段を設け、制御手段は、回転状態検出手段で検出した回転状態と標準回転状態との差に基づいて張力調整手段の作動を制御するので、無端伝動帯の張力を直接検出することなく、最小個数の回転状態検出手段を設けるだけで、無端伝動帯の張力を的確に制御することができる。

〔図面の簡単な説明〕

〔図1〕 タイミングベルトの張力調整装置を備えたエンジンの全体構成図

〔図2〕 回転状態検出手段の出力波形を示す図

〔図3〕 本発明の原理を説明する図

\*〔図4〕 回転角振動変位量とベルトの静的張力との関係を示すグラフ

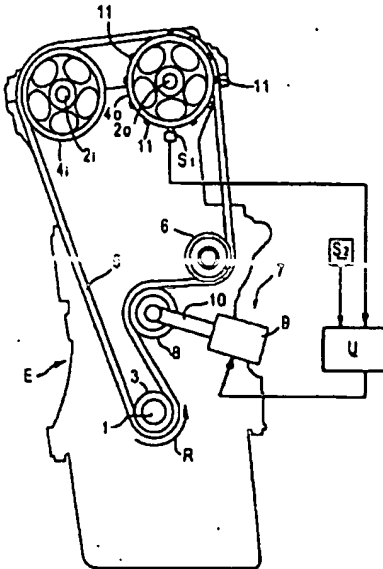
〔図5〕 エンジン回転数と回転角振動変位量との関係を示すグラフ

〔符号の説明〕

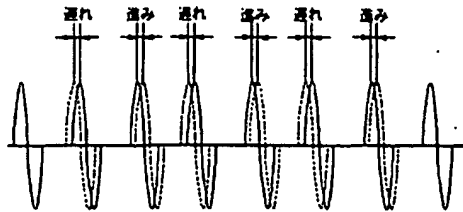
- |                |                 |
|----------------|-----------------|
| 1              | クランクシャフト（駆動軸）   |
| 2o             | カムシャフト（従動軸）     |
| 3              | タイミングプーリ（駆動輪）   |
| 4o             | カムプーリ（従動輪）      |
| 10             | タイミングベルト（無端伝動帯） |
| 7              | テンショナー（張力調整手段）  |
| E              | エンジン            |
| S <sub>1</sub> | 回転状態検出手段        |
| U              | 制御手段            |

\*

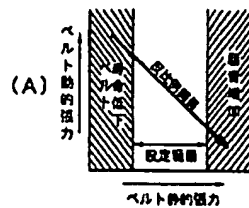
〔図1〕



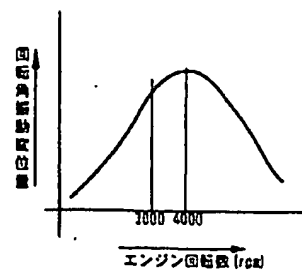
〔図2〕



〔図3〕



〔図5〕



〔図4〕

